



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

MAILING

Correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on March 1, 2002.

*Pamela L. Patrick*

Pamela L. Patrick

2856

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT application of )  
Kazumasa OHNISHI )  
Serial No. 10/004,807 ) Art Unit: 2856  
Filed: December 7, 2001 ) Examiner:  
For: PRECISION POSITIONING UNIT AND )  
LINEAR MOVEMENT CONTROL UNIT ) DATED: MARCH 1, 2002

TECHNOLOGY CENTER 2800

APR - 1 2002

RECEIVED

AC  
S/BL  
SL

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT AND CLAIM OF  
FOREIGN FILING DATE PURSUANT TO 35 U.S.C. 119

Honorable Commissioner For Patents

Washington, D.C. 20231

Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. 119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

<u>Application No.</u>	<u>Country</u>	<u>Filed</u>
2000-403907	JAPAN	12/7/2000
2001-238440	JAPAN	7/3/2001

Respectfully submitted,

*Jeffrey L. Costellia*  
Jeffrey L. Costellia  
Reg. No. 35,483

Nixon Peabody LLP  
8180 Greensboro Drive, Suite 800  
McLean, Virginia 22102  
(703) 790-9110

RECEIVED  
AUG 02 2002  
GROUP 3600



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月 7日

出願番号

Application Number:

特願2000-403907

出願人

Applicant(s):

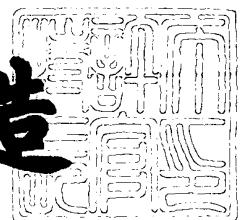
大西 一正

RECEIVED  
APR - 1 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

2001年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3108323

【書類名】 特許願

【整理番号】 HO-P006

【提出日】 平成12年12月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 新潟県長岡市花園東2丁目121番地35

【氏名】 大西 一正

【特許出願人】

【識別番号】 500222021

【住所又は居所】 新潟県長岡市花園東2丁目121番地35

【氏名又は名称】 大西 一正

【電話番号】 0258-32-0139

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】明細書

【発明の名称】

直動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】目的物を直線的に精密に動かす直動装置として駆動部の直線運動方向に沿って、バネ、摩擦制御棒の順序で直列接続し、さらに摩擦制御棒を目的物に接続し、かつ摩擦制御棒の運動方向と直交する方向に摩擦制御棒に超音波振動子を押し付け、超音波振動子の超音波振動を調整することにより摩擦制御棒と超音波振動子との間の摩擦力を調整することを特徴とする直動装置。

【請求項2】請求項1において駆動部を持つ直線運動体の駆動源を電磁力にすることを特徴とする直動装置。

【請求項3】請求項1および請求項2に記載の直動装置とセンサと組み合わせ、バネの伸縮を利用してすることで電磁モータより高い精度で変位を制御することを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は直線変位の分解能が高い直動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の直動装置は、たとえばXYテーブルに使用するアクチュエータのように位置決めの高精度化が求められるため最近では超音波リニアアクチュエータが使用されるようになってきた。

このような超音波リニアアクチュエータを使用したXYテーブルは、変位センサ及びXYテーブルの構造的な精度にもよるが約10ナノメートル程度の高精度位置決めができる。

さらに異なる用途ではあるが、同じく超音波リニアアクチュエータを用いた直動機構を持つダイヤフラム型コントロールバルブにより5ml／分程度の微少な流量までコントロールできるようになってきた。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の従来例においては超音波リニアアクチュエータが摩擦駆動であるので、摩擦面の状態により、推力が変動したり、時には停止してしまうなどの欠点がある。ただし、停止したときにも推力はないが超音波振動により摩擦力が少なくなっている状態は保持されている。このことから摩擦面の状態により変化するのは推進力だけであると考えられる。

## 【0004】

これらの問題を解決するために特願平3-115252公報に示されているように摩擦駆動部の摩擦材料の改善を行ってきた。

しかしながら、やはり千時間を超えるような耐久時間は達成されていない。

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、高精度な直動装置でありながら推力が変動したり停止することがない長寿命の直動装置の提供を目的としている。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明による直動装置は、駆動部を持つ直線運動体の運動方向に沿ってバネ、摩擦制御棒そして目的物の順序で直列配置し、摩擦制御棒に摩擦制御棒の運動方向と直交する方向に超音波振動子を押し付け、超音波振動子の超音波振動を調整する。そして駆動部を持つ直線運動体の駆動源を電磁力にする。さらに、センサの信号により直動装置を制御する。

## 【0006】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は、第1の実施の形態を示す実施例の断面図である。図1中の1は電磁モータであるステッピングモータであり図示しないボルトにより外枠14に取り付けられている。2は回転運動を直線運動に変換するボールスクリューである。3はボールスクリュー2とバネを連結するための連結棒であり、4はバネである。ボールスクリュー2と連結棒3は図示していないボルトで固着され、さらに連結棒3

とバネ4は溶接で接合されている。5はバネと制御する目的物の間にある摩擦制御棒である。バネ4と摩擦制御棒5は溶接で接合されている。そして6は摩擦制御棒に圧接されている超音波振動子である。摩擦制御棒と超音波振動子で摩擦力を制御できるのでこの組み合わせを摩擦制御機構と呼ぶ。超音波振動子6は圧電素子7、8、ジュラルミン製ブロック9、10、超音波振動子支持板11そして摩擦板12からなっている。そして13は固定台15より超音波振動子6を摩擦制御棒5に押し付けるために配置された押し付けバネである。固定台15は外枠14に図示しないボルトで取り付けられている。摩擦制御棒5はXYテーブルのテーブル移動をさせるためにも用いられている。

## 【0007】

次に図1の直動装置の動作を説明する。

図示していない位置センサの指示値とXYテーブルの位置設定値の差がゼロになるように直動装置を駆動する。まず、ステッピングモータ1を位置設定値になるように駆動する。ステッピングモータの回転をボールスクリュー2により直進運動に変換する。このボールスクリュー2の直進運動は連結棒3、バネ4、摩擦制御棒5そしてXYテーブルに伝達される。その際超音波振動子6も同時に駆動して摩擦制御棒5との摩擦力を事実上ゼロにする。この時、バネ4はXYテーブルの反作用力で伸縮する。

## 【0008】

XYテーブルが目標とする位置設定値に接近したときに超音波振動子6の駆動電圧を変化させることまたは駆動をオンオフして摩擦力を調整し速度をコントロールする。そしてXYテーブルが位置目標値に達したときにステッピングモータ1と超音波振動子6の駆動をストップする。

この時にステッピングモータ1の分解能が不足している量をバネの変化量で補うことができる。このようにしてステッピングモータだけでは得られない精度を得ることができる。

また推力をステッピングモータで得ることができるために超音波モータのように摩擦面の状態により推力が変動したりまた突然停止してしまうことがない。このため超音波リニアアクチュエータに比較してはるかに長寿命であり、1万時間を超

える耐久性を実現できる。

さらにここでは電磁モータとしてステッピングモータを使用したがサーボモータなどの他の方式の電磁モータを用いてもよい。

#### 【0009】

ここで直動装置の駆動源として電磁モータだけを限定した理由はその駆動力と駆動ストロークおよび価格などを考慮すると他の駆動源たとえば圧電、静電などと比較すると優れているからである。

#### 【0010】

実施の第2の形態を図2に示す。

図2中の16は電磁モータであるリニアモータであり、3はリニアモータ16とバネ4を機械的に接続するための連結棒である。5はバネと制御する目的物であるダイヤフラムの間にある摩擦制御棒である。そして6は摩擦制御棒に圧接されている超音波振動子である。摩擦制御棒5と超音波振動子6で摩擦力を制御できるのでこの組み合わせを摩擦制御機構と呼ぶ。超音波振動子6は圧電素子7、8、ジュラルミン製ブロック9、10、超音波振動子支持板11そして摩擦板12からなっている。そして13は外枠14より超音波振動子を摩擦制御棒に押し付けるために配置された押し付けバネである。摩擦制御棒5は調整弁中のダイヤフラム16を変位させるようにダイヤフラム17に接続されている。

#### 【0011】

次に図2の直動装置の動作を説明する。

リニアモータ16による直線変位を連結棒3、バネ4、摩擦制御棒5そして目的物であるコントロールバルブ中のダイヤフラム17に伝達する。

図示していない流量センサによる流量値とマイコンにセットされた設定値の差が大きいときマイコンからリニアモータ16と超音波振動子6に駆動の指示が出されリニアモータ16と超音波振動子6が駆動する。

そしてマイコンの流量指示値と流量センサの流量値が接近してきたら超音波振動子6の駆動電圧を変化させるかまたは駆動をオンオフして摩擦力を調整し速度をコントロールする。そしてマイコンの流量指示値と流量センサの流量値が一致したときにリニアモータ16と超音波振動子6の駆動をストップして摩擦制御機構

によりその状態を保持する。またこの時リニアモータと摩擦制御棒の間にあるバネは摩擦制御棒の位置により伸縮する。このバネの伸縮によりリニアモータでは不足する位置決め分解能を達成することができる。

## 【0012】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明による直進装置は、推力を信頼性の高い電磁モータで得ることができ、その位置決め分解能は超音波振動子の駆動条件と電磁モータによる直進スピードの関係で電磁モータによる位置決め分解能より高くできるため超音波モータより信頼性の高く、かつ超音波モータと同様の位置決め分解能を持つ直進装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の構成図

【図2】第2の実施の形態の構成図

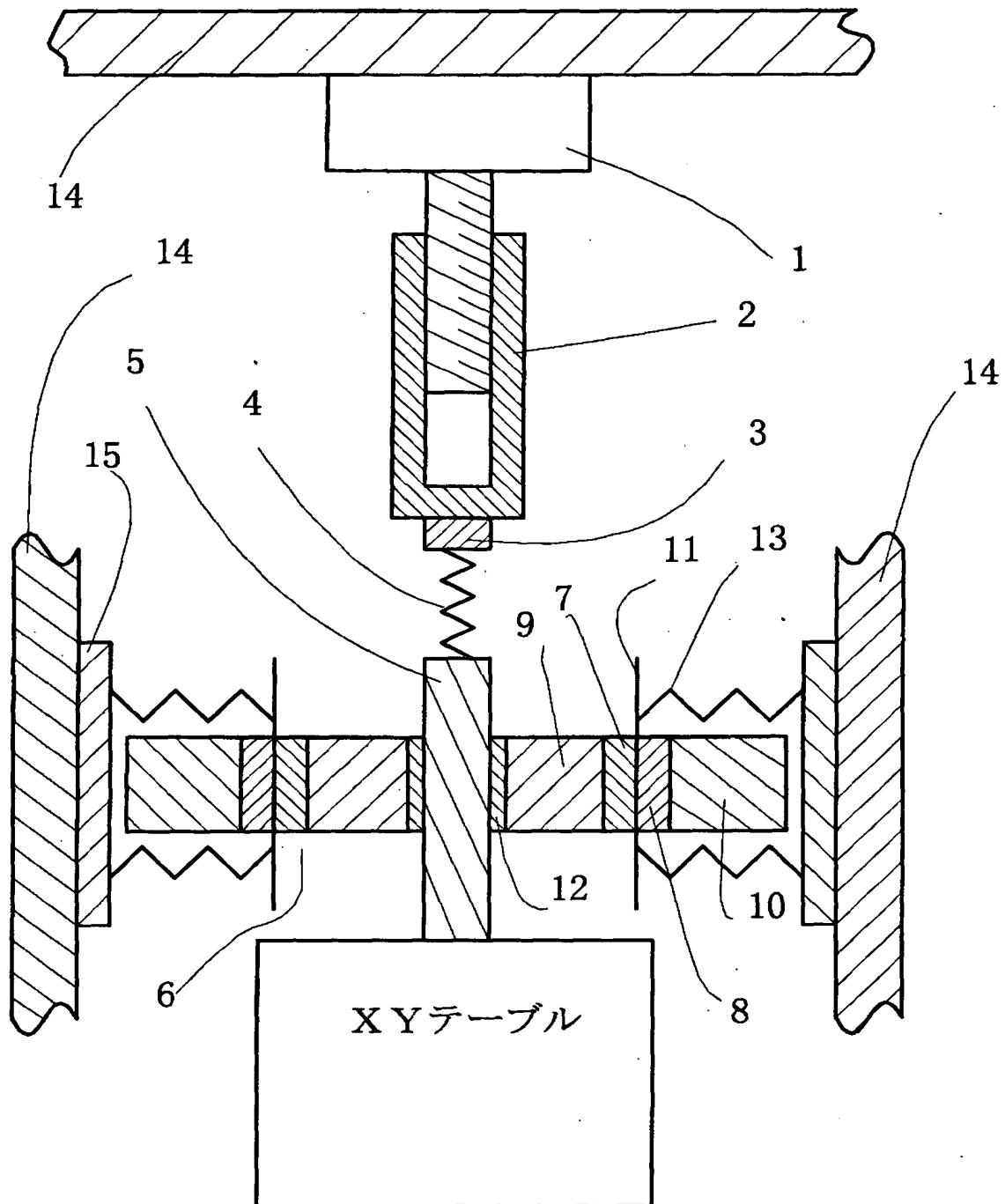
## 【符号の説明】

1	ステッピングモータ
2	ボールスクリュー
3	連結棒
4	バネ
5	摩擦制御棒
6	超音波振動子
7、8	圧電素子
9，10	ジュラルミン製ブロック
11	超音波振動子支持板
12	摩擦板
13	押し付けバネ
14	外枠
15	固定台
16	リニアモータ
17	ダイヤフラム

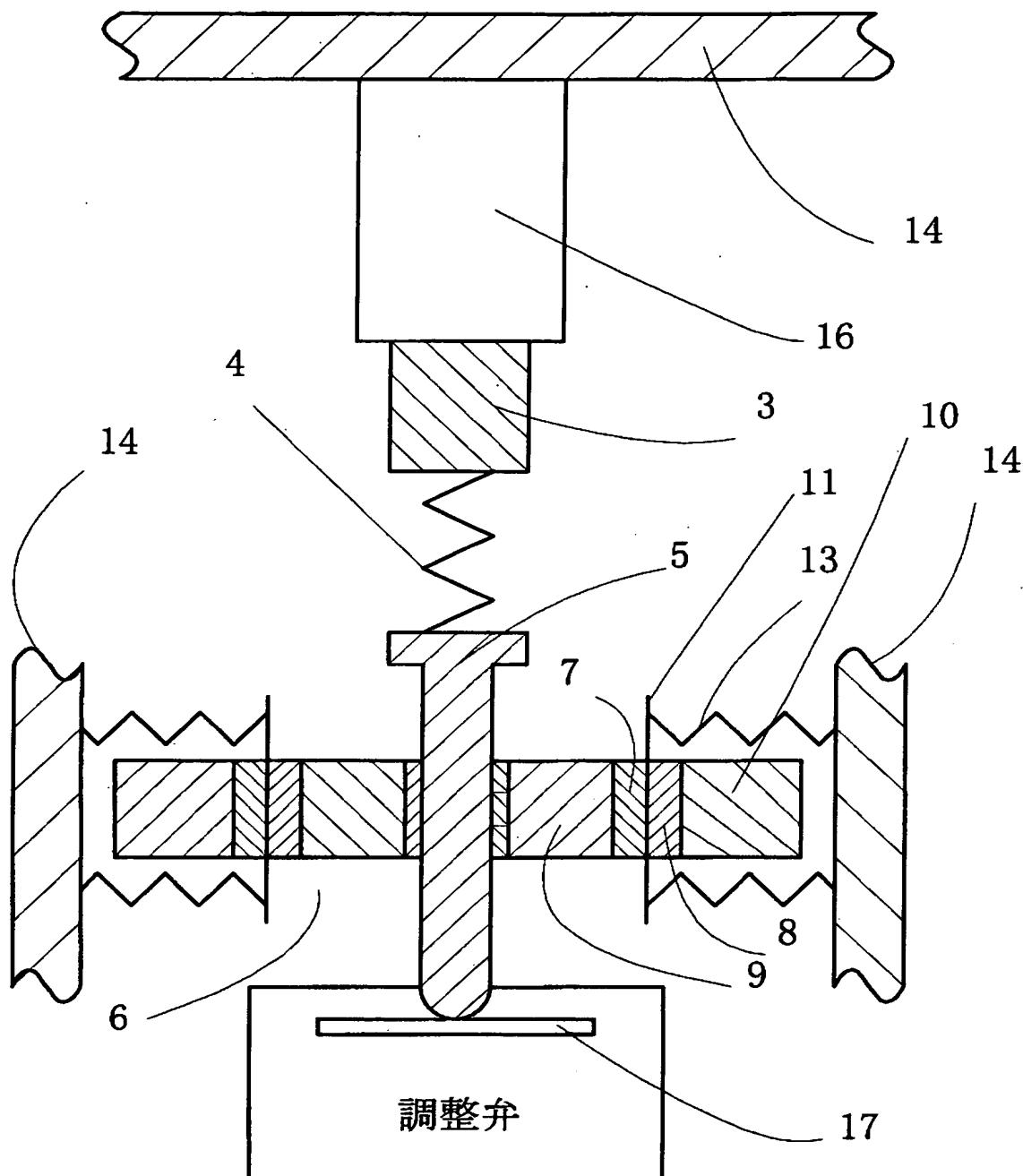
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

信頼性の高く、しかも高い分解能を持つ直動装置を提供する。

【解決手段】

センサ信号値と設定値との差の大きさによりステッピングモータ1と超音波振動子6を駆動する。ステッピングモータ1の運動をバネ4に伝達し、さらにバネ4に伝達された変位を摩擦制御棒5に伝達し、さらにその先の目的物に伝達する。この際、摩擦制御棒5とこれを押し付けている超音波振動子6の摩擦力を制御するために超音波振動子6の駆動電圧または駆動時間をコントロールする。

【選択図】

図1

出願人履歴情報

識別番号 [500222021]

1. 変更年月日 2000年 4月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 新潟県長岡市花園東2丁目121番地35  
氏 名 大西 一正